

氏 名	瀬 尾 克 美
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論 農 博 第 2335 号
学位授与の日付	平 成 12 年 11 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	降 雨 に よ っ て 発 生 す る 土 石 流 ・ が け 崩 れ 災 害 に 対 す る 警 戒 避 難 シ ス テ ム に 関 す る 研 究

論文調査委員 (主 査)
 教 授 水 山 高 久 教 授 竹 内 典 之 教 授 谷 誠

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、多発する土砂災害に対して被害を軽減するための、分かりやすく、精度の良い警戒避難システムの構築に関する研究である。日本全国には人家5戸以上の保全対象を有する箇所だけでも約18万の土砂災害の危険箇所があり、毎年千数百件にのぼる土砂災害が発生し、毎年数十名以上の犠牲者が出ている。しかし砂防施設の整備率はいまだ危険箇所の20数パーセントであり、少なくとも貴重な人命を救うためには適切な警戒避難システムを整備することが必要である。そこで、まず主に平成5年および平成10年の災害について調査し、警戒避難システムの問題点および課題を整理した。そして土石流危険渓流において降雨量に加えて地形要素を考慮することにより従来手法に比べて精度の良い土石流発生予測モデルを開発した。また、この手法とGISを組み合わせて土石流に対する警戒避難体制の効率を向上させる支援システムを構築した。さらに、住民に分かりやすい警戒避難の基準として地域防災学習マップを作成した。内容は以下のように要約される。

1. 平成5年、平成10年の土砂災害の実態を調査した結果、警戒避難システムにおいて次のような問題点および課題が判明した。

1) 土砂災害は局地的な降雨で発生し、気象予報区という広範囲なエリアの情報では警戒避難体制が十分にとれない。また、危険箇所周辺への雨量計の設置、さらに、住民からの前兆現象等の情報が警戒避難の上で大変有効である。

2) 避難勧告を受けてから一般に避難準備に30分以上を要し、避難場所までの所要時間は10分程度要している。したがって、災害発生予測時刻の1時間前には避難命令を出すべきである。戸別受信方式の防災無線が有効であり、また、住民自ら判断できる簡易な警戒避難基準および簡易雨量計等の測定機器の整備が必要である。

3) 地域ごとに降雨によって生じる現象は異なるため、斜面からの出水、側溝・河川の溢水氾濫、がけ崩れ、土石流の発生等総合的な警戒避難基準雨量を設定する必要がある。これを地元の事情をよく理解した地域の防災リーダーを養成して運用すべきである。

2. 平成10年の福島県における災害においては、わずか200mの距離に位置する崩壊の発生時間に約2時間の差があった。降雨はほぼ同一と推定されるので、地形・地質等の素因を警戒・避難システムに導入すべきであると考え調査した結果、崩壊地内への集水面積が大きいことおよび不透水層が浅いために崩壊発生時間が早くなることが判明した。そこで、山口県の土石流危険渓流で最急渓床勾配等の地形要因を考慮した土石流発生予測モデルを構築したところ、従来手法より精度が高いことが確認された。

3. 行政が適切な警戒避難勧告を出すためには管轄区域内の危険箇所の現状の危険度をもれなく把握することが望まれる。このため、GIS(地理情報システム)を用いた土石流警戒避難支援システムを構築した。このシステムは、リアルタイムでの雨量変化曲線と土石流発生限界線、避難基準線、警戒基準線との交差によって危険度を評価し、被害想定区域、避難所の状況を色区分等で視覚的に分かりやすく表現し、かつ前兆現象、土石流発生情報、被害情報についてその位置と内容を地図上に示すもので、現場の情報の一元的管理に貢献するものである。

4. 十分な警戒避難体制を整備するには住民の理解と協力が必要である。このため、住民参加のもとに分かりやすい警戒避

難の基準として地域防災学習マップを作成した。これは地域の地図に住民が経験した災害をもとに洪水など豪雨で生じる現象を広く対象として警戒避難基準雨量を設定し、図、グラフで分かりやすく表示したものである。また過去の災害状況、危険箇所的位置、住民の家族構成、健康状況、避難ルート等も示されており住民が納得する警戒・避難体制を整備する際に有効なものである。

以上のように、分かりやすく精度の良い警戒・避難システムの整備に関する具体的手法がまとめられている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、毎年のように発生する土石流などの土砂災害による人的な被害を軽減するために、分かりやすく精度の良い警戒避難システムを構築する手法を研究したものである。災害調査結果の分析から、警戒避難システムの問題点および課題を整理した上で、土石流危険渓流において従来の降雨量に加えて地形要素を考慮した精度の良い土石流発生予測モデルを開発した。さらに、この手法とGISを組み合わせて土石流に対する警戒避難体制の効率を向上させる支援システムを構築した。評価できる点は以下のとおりである。

1. 土砂災害の実態を調査して警戒避難システムにおける問題点および課題を整理した結果、土砂災害は局地的な降雨で発生するので、気象予報区のような広範囲な情報では警戒避難体制が十分にとれないことを示し、危険箇所周辺に雨量計を設置すること、さらに住民からの前兆現象等の情報を入手することが警戒避難の上で大変有効であることを明らかにした。
2. 避難勧告を受けてから一般に避難準備に30分以上を要し、避難場所までの所要時間は10分程度要している。このことから、災害発生予測時刻の1時間前には避難命令をすべきであり、戸別受信方式の防災無線が有効であることを明らかにした。また、住民自ら判断できる簡易な警戒避難基準および簡易雨量計等の測定機器の整備が必要であることを明らかにした。
3. 地域ごとに降雨によって生じる現象は異なるため、河川の溢水氾濫などを含む総合的な警戒避難基準雨量を設定する必要がある。これを地元の事情をよく理解した地域の防災リーダーを養成して運用すべきであることを明らかにした。
4. 山口県の土石流危険渓流を対象に最急渓床勾配等の地形要因を考慮した従来手法より精度が高い土石流発生予測モデルを構築した。
5. 行政が適切な警戒避難勧告を出すためには管轄区域内の危険箇所の現状の危険度をもれなく把握することが必要である。このためにGISを用いた土石流警戒避難支援システムを構築した。
6. 住民が自主的に避難するための分かりやすい警戒避難の基準として地域防災学習マップを作成した。

以上のように、本論文は土石流等の土砂災害に対する警戒避難システムに関する総合的な研究であり、山地保全学、森林科学の発展に寄与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9月18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。