

韓国の地域別の土砂災害基準雨量の算定方法の提案

韓国、国立山林科学院 ○李昶雨、尹豪重、禹忠植、金景河

1. はじめに

最近、気候変動による集中降雨、台風の増加にしたがい山地土砂災害が頻発している。その中で災害発生時期の正確な予測は防災の面での重要性がますます高めている。山地土砂災害の被害を減らす方法は、危険な地域を対象に様々な砂防事業を実施する構造物による方法と災害の危険性が高い時、近辺の住民に早急に通報して警戒避難させる方法がある。しかし、災害危険性が高い場所の全体を対象に構造物対策を実施することは難しく、構造物対策と並行して、警戒避難対策を実施することが効率的である。韓国では山林庁で運営している山崩れ危険地管理システムで警戒避難に関する情報を提供している。この基準は1983年に提示された基準に基づいており、これは過去の山崩れを発生させた降雨を統計処理して降雨強度、日雨量、連続雨量の三つの雨量で定めている(表1.参考)。しかし、この基準にはいくつかの改善すべき問題点がある。まず、基準に使われた降雨が約22個の降雨イベントで作られていること、また、30年前に作られ更新されていないこと、さらに全国を対象にして同一基準を使用していることがあげられる。特に、降雨は多いところと少ないところがあり、台風と地形によって降雨に関するホットスポットの存在がいわれているが、これに関する具体的な検討を行っていない。

本研究は以上にことを踏まえ、現在韓国で使われている基準雨量の正確性に関する検討を行うことで改選方を模索し、山崩れに関する新たな警戒避難基準雨量の算定方法を提案するものである。

表1. 韓国の山崩れ基準雨量

項目	連続雨量	日雨量	降雨強度〈時間雨量〉
基準雨量(mm)	200	150	30

2. 研究方法

韓国で使われている基準雨量の正確性を検討するため、2008年～2011年の間に山崩れ発生させた降雨イベントを集めた。このデータのなかで、2009年7月7日～7月21日、2011年6月28日～7月15日の期間の資料を用いて基準雨量が山崩れを予測した割合と空振りの割合を分析した。また、基準雨量の地域特性を調べるため、5つの道を対象に基準雨量別に山崩れ発生頻度を検討した。さらに導いた問題点を解決するためにタンクモデルを用いて新たな基準雨量を算定した。

3. 研究結果及び考察

3.1 既存の基準雨量の精度

2009年7月7日～7月21日、2011年6月28日～7月15日の期間中に発生した山崩れは2009年は331件、2011年は272件である。各期間別に山崩れが発生した時の警戒基準と避難基準を超えた比率を比較した結果を図1に示す。図によると避難基準を超えた比率が30～40%水準であり、特に基準以下の場合も20～40%にも至っている。特に同期間空振り率は98%水準である。このような傾向は2008～2009年の山崩れを発生させた524降雨イベントを調べても変わらず、その精度は50%辺りで止まっている。図の中で赤い線は避難基準で、青い線は警戒基準である。これらの結果の理由は、山崩れが少ない雨が長い時間をかけて降る場合と短期間の集中降雨にも発生するため、3つの雨量を基準として使用しているが、山崩れに影響したイベント以前の先行雨量による影響が大きいことがあげられる。最近の研究でも先行雨量に関する問題点を指摘し、多様な先行雨量を分析してその影響を明らかにしようとしている。従って、先行雨量の影響を考慮した基準雨量の算定方法の開発が必要であると考えられる。

3.2 地域別の基準雨量の検討

一般的に降雨は台風の進路と地形などの影響で降雨が集中しているところがあると言われているが、韓国の全国を対象に同一の基準雨量を使用しているので、これに対する検討の上、基準雨量を算定する必要がある。図2には2008～2009年にかけて韓国の各道ごとの山崩れ発生頻度を示している。ここでは図1と同様に基準雨量以下で山崩れが多く、その割合

が地域ごとに異なっていることが分かる。そこで、韓国全体を対象に1987年から2006年までの雨季である7月から9月まで降雨量を合計してその分布を調べた。その結果は図3の左一番目の図である。この図によると、韓国の雨季の降雨分布は大きく4つの圏域で分けられ、台風の進路である左下と右上方向に雨が多く、西海からの影響で左上のところも雨が多い韓国の典型的な雨の特徴をよく反映していると考えられる。このことからその圏域ごとに山崩れの発生状況や危険になる雨の量も変わってくる可能性が高いと判断できる。従って、基準雨量を設定するのにこのような雨の状況及び特性を反映する必要があると考えられる。

3.3 地域別の新たな基準雨量の算定方法の提示

以上の検討を踏まえ、同一基準である雨量を地域ごとに適した基準雨量に改善するため図3での示したように4つの圏域で分けた上に、各圏域ごとに山崩れの影響因子である地質を基準にさらに2～3区分して全部で10個の地域で分けそれぞれの基準雨量を算定することにした。

また、先行雨量の問題点を解決するためにはタンクモデルを用いて乾季からの雨量を入力することにし、基準雨量を設定することにした。しかし、地域ごとにデータの数が多いところがある反面少ないところもあり(1-1(22イベント)、1-2(17イベント)、1-3(2イベント)、2-1(28イベント)、2-2(12イベント)、2-3(19イベント)、3-1(11イベント)、3-2(6イベント)、4-1(1イベント)、4-2(36イベント))、その中で降雨イベントが少ないところとモデル基準雨量の収束が困難な地域を除いた4つの地域の基準雨量を算出した(表2参考)。

今後、山崩れ発生降雨イベントを増やし、10箇所に対する全地域の基準雨量を算定することとともに、各基準雨量の検定を行う必要がある。

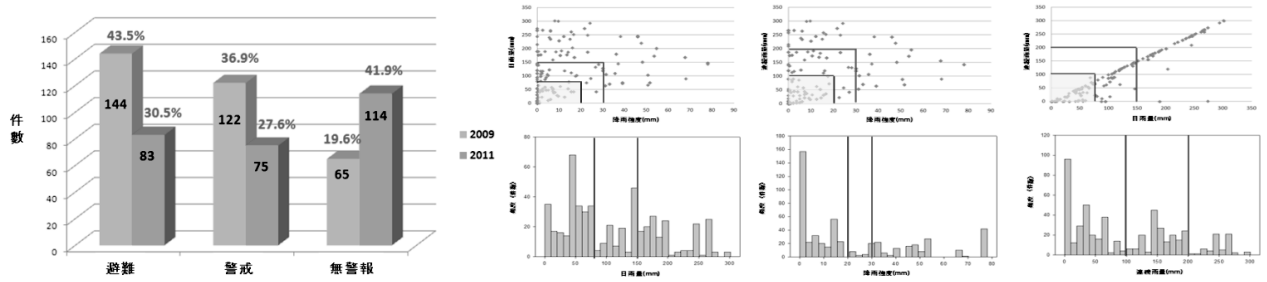


図1. 警戒基準と避難基準を超えた比率と頻度

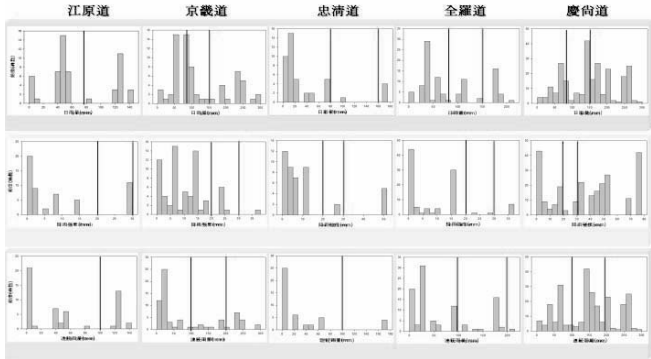


図2. 地域ごとの基準雨量別の山崩れ発生頻度

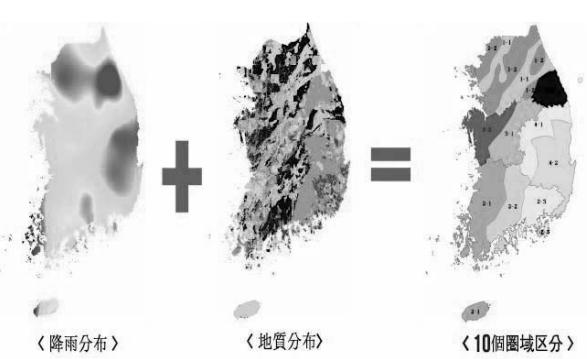


図3. 降雨と地質による地域区分

表2. 地域ごとの基準雨量

地域	L1	L2	L3	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	基準雨量 (mm)
1-2	1	55	6	0.1	0.5	0.3	0.1	0.16	156
2-2	11	20	11	0.3	0.5	0.3	0.3	0.16	98
3-2	16	20	16	0.5	0.5	0.3	0.3	0.16	109
4-2	16	20	21	0.3	0.5	0.3	0.3	0.06	150

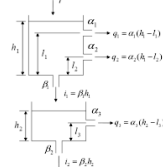


図4. 用いたタンクモデル