

GIS を利用した台風による森林被害の解析^{*1}小田三保^{*2} ・ 福里和朗^{*2}

キーワード：GIS, 台風被害

I. はじめに

平成16年8月30日と9月7日に台風16号, 18号が宮崎県へ最接近し, それぞれ最大瞬間風速55.8m/s, 45.0m/sを記録した(2, 3)。これにより, 県内各地の森林で風倒木被害が発生した。風害発生は地形との関係が密接(6)といわれていることから, 森林経営には風害の発生しやすい地形条件等を把握し対処することが必要と考える。このため, 地理情報システム(以後, GISと呼ぶ)の地形解析機能を利用し, 風倒木被害に対する地形要因の影響について解析したので報告する。

II. 材料と方法

対象地は美郷町西郷区の西南に位置する滝の内・西の八峽地区とした(図-1)。対象地の面積は約570ha, うち被害面積は約60haであり, 西郷区内で最も被害の大きい地区であった。



図-1. 対象地

解析には, 国土地理院刊行数値地図50mメッシュ(標高)から作成した10mメッシュ標高, オルソ写真, 森林計画図, 宮崎県環境森林課が行った台風16, 18号による森林被害調査結果及び公有林被害の聞き取り調査結果を利用した。

まず, 被害直後の平成16年9月に撮影された空中写真からオルソ写真を作成し, 森林被害調査結果及び森林計画図とあわせて被害地の特定を行った。次に, 対象地を200m方形メッシュで区切り, その交点を中心とする半径50mのプロットを設定した。また,

対象地の標高, 斜面方位, 傾斜, 露出度及び斜面位置について地形解析を行った。なお, 露出度はメッシュ交点から仰角0度で見回した際の半径2km範囲における山地に遮られていない水平角度の合計とした。これらからプロット毎に各地形データを抽出し, 統計解析を行った。統計解析は数量化Ⅱ類で行い, 目的変数を被害の有無とし, アイテムを標高, 斜面方位, 傾斜, 露出度, 斜面位置の5つとした。

なお, 本研究はオルソ写真作成からデータ抽出までの工程をGISを利用して行った。

III. 結果及び考察

数量化Ⅱ類による解析結果は表-1のとおりであった。相関比が0.1799と低くなったが, 判別の中率は74%であった。また, 被害の有無に対するアイテム別の影響度は, 斜面方位, 露出度, 標高, 斜面位置, 傾斜の順であった。

表-1. 解析結果

アイテム	カテゴリ	カテゴリスコア	レンジ
標高	400m未満	0.4792	1.2728
	400~500m	-0.7936	
	500m以上	0.2705	
斜面方位	N	1.1035	1.5504
	E	-0.4469	
	S	0.0486	
	W	-0.1787	
傾斜	25度未満	-0.2499	0.5862
	25~30度	-0.0555	
	30度以上	0.3362	
露出度	5度以下	0.3683	1.3808
	5~40度	-0.9218	
	40度以上	0.4590	
斜面位置	上部	0.2594	0.7056
	中部	0.1679	
	下部	-0.4462	
相関比	0.1799		
判別の中率	74.0%		

*1 Oda, M. and Fukuzato, K.: Analysis of the forest damage by the typhoon using GIS

*2 宮崎県林業技術センター Miyazaki pref. Forestry Tech. Cent., Misato, Miyazaki 883-1101

アイテム別に見ると、標高は400m未満、500m以上、400m以上500m未満の順で影響が大きくなったが、その原因は明らかでなかった。斜面方位は北、南、西、東の順に影響が大きくなった。傾斜は40度以上が最大となり、傾斜が急になるほど影響が大きくなった。露出度は40度以上が最大となったが、5度以下でも影響が大きかった。斜面位置は、斜面上部が最も影響が大きく、中部、下部の順で小さくなった。

解析の結果、最も影響の大きい斜面方位を見ると、北斜面の影響が強かった。一般に風向側斜面で風害が発生しやすい(4, 6)とされているが、台風16, 18号の風向は南東から南西の範囲(2, 3)であった。これは、本試験で使用したアイテム以外の要因、例えば、局所地形、風の吹き方、林分状況の影響を考慮する必要性を示唆している。

まず、局所地形では、滝の内地区の尾根筋の鞍部で北側斜面に被害(面積:20ha)が発生している。山の鞍部で風前、風背とも被害が大きいとすると事例(4)とも一致し、局所的な鞍部地形の影響と考えられた(図-2)。



図-2. 被害地の立体写真

次に、山地での風の吹き方では、風の吹き下ろしや風背側にできる風向とは反対方向の不安定な渦による突風の恐れがあるとされている(5)。被害直後の写真から判断すると、尾根から斜面下部に向かって倒れた被害木が多く見られることから、吹き下ろ

しの風によるものと考えられた。

林分の状況では、前述した滝の内地区の被害地で、6年前に間伐した箇所、被害直前に間伐した箇所及び10年以上間伐していない箇所があった。空中写真による林相判読を行ったところ、6年前に間伐した箇所では林冠が閉鎖していない状況が確認できた(図-3)。林冠に閉鎖不完全な部分があると、そこに小団地の風害(風倒木の集中:風穴)が起き、風穴に風が集中し風下に向かう列状に風倒が進行する(1)といわれていることから、林冠の隙間の影響が考えられた。

以上のことから、台風による風倒木被害の発生は、風背側斜面でも大規模な被害が発生する場合があります。局所地形とその地形における風の吹き方及び林分状況が複合的に作用した可能性が考えられた。

IV. まとめ

地形解析は、これまで多くの時間を要したが、GISを利用することにより容易に行えることがわかった。現在、宮崎県では森林計画分野でGISのデータ蓄積が進められていることから、今後はより詳細な解析が可能になると思われる。

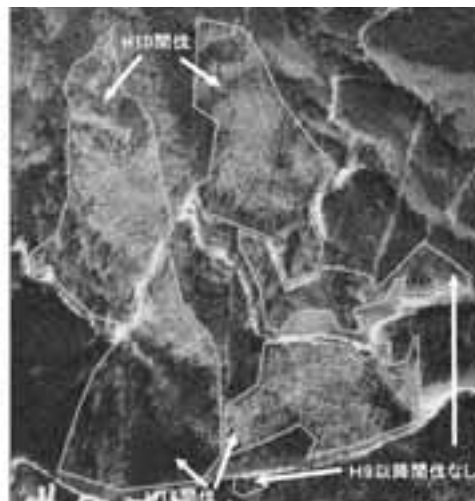
引用文献

- (1) 荒木真之(1995) 森林気象, 126-129, 川島書店, 東京.
- (2) 宮崎県・宮崎地方気象台(2004) 宮崎県農業気象月報平成16年8月, 26pp.
- (3) 宮崎県・宮崎地方気象台(2004) 宮崎県農業気象月報平成16年9月, 27pp.
- (4) 酒井正治ほか(1993) 日林九支研論 46:283-286.
- (5) 竹内清秀(1997) 風の気象学, 60-65, 東京大学出版会, 東京.
- (6) 玉手三葉寿(1967) 林業技術 306:21-25.

(2006年11月17日受付; 2007年1月11日受理)



被害前 (H16. 6 撮影)



被害後 (H16. 9 撮影)

図-3. 被害地の空中写真