

台風9119号による家屋被害と周辺地形の 相関に関する一考察

長崎大学工学部 ○学 山口 進

同上 正 棚橋 由彦

同上 学 松岡 朋秀

1. まえがき¹⁾

1991年9月16日、マーシャル諸島の西の海上で発生した台風19号は、27日午後4時過ぎには長崎県佐世保市の南に上陸したが、その上陸直前の中心気圧は940mbと非常に低いものであった。台風はその後強い勢力のまま日本海を時速80～100kmの速度で北東に進み、28日午前8時前に北海道の渡島半島に再上陸した。この台風19号は典型的な風台風で、広い範囲に暴風が吹き、26地点で最大瞬間風速が観測史上1位を記録した。そのため、台風通過の地域では人命、家屋、農林漁業、送電設備、また、それにとりまう水道、交通機関への影響など、都市機能の混乱をもたらす大きな被害を生じた。この中で特に家屋被害は、人々の身近に起った被害であり、個々の家庭で台風の驚異を再認識させる結果となった。

今回、大型台風に対する家屋被害の防災・減災策の具体的な提言を行う目的で、家屋被害に焦点を絞り、被害状況と周辺地形あるいは微地形との相関に関する研究を行ったので、その結果を報告する。

2. 研究の概要

家屋の風による被害は、問題視されているビル風に代表されるように、その周辺微地形の影響が少なくない。今回、研究の対象地域とした長崎市鶴見台団地は、昨年の研究成果より被災率91.3%と長崎市内の平均被災率22.8%に較べて極めて大きく、長崎市内でも特に被害が甚大な地域であったことがわかっている。また、海沿いでほぼ同形態の新興住宅地である長崎市ダイヤランドでも同様の調査を行ったが、鶴見台に較べると被害ははるかに軽微であった。この2団地について、長崎市南消防署提供の資料をもとに整理し、家屋被害規模の定量評価を行った。さらに家屋被害とその周辺地形あるいは周辺微地形との相関性を究明するために、数量化理論を用いて解析を行った。

3. 結果と考察

(1)家屋被害規模

台風による家屋被害は、家屋個々の構造形式や家屋付属施設によって異なり多種多様であるため、家屋被害の総合的な定量評価は困難である。そこで瓦屋根形式家屋に焦点を絞り、屋根瓦の被害面積によって被害規模を評価した。ここで鶴見台団地は、対象世帯数の82.4%(518件/629件)、ダイヤランドは85.8%(290件/338件)が瓦およびコロニアル屋根形式家屋であり極端な偏在性はないと言える。被害規模評価のランク付けは、被害のなかった家屋を0、屋根瓦被害面積4㎡未満を1、4㎡以上16㎡未満を2、16㎡以上を3、長崎市調査要領に基づく基準で判断された全壊、半壊家屋を4とした。これにしたがって求められた屋根瓦種類別平均被害規模は、鶴見台団地が瓦(日本瓦、セメント瓦、陶器瓦、焼瓦、洋瓦):1.95、コロニアル:1.53で、またダイヤランドが瓦:1.24、コロニアル:1.18という結果であった(図-1参照)。ここで、平均被害

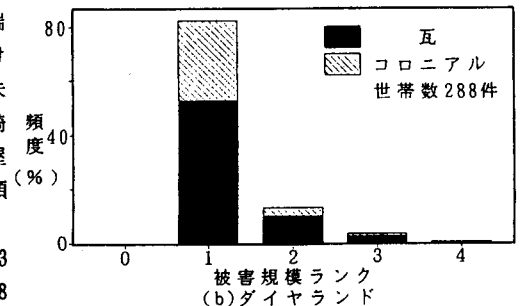
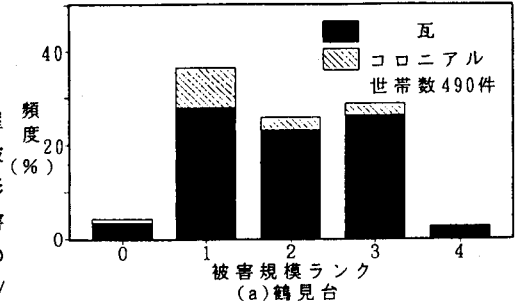


図-1 屋根瓦種類別被害規模ランク

規模は、(各被害規模ランク)×(反応家屋世帯数)の和を家屋世帯総数で除したものである。この結果より、コロニアルの方が瓦より被害規模が小さいことが分る。これは、瓦の形状、重量、大きさや施工方法の違いによるものだと考えられるが、その具体的な検討が減災策につながるものと考えられる。

(2) 鶴見台団地の数値化による解析^{2), 3)}

家屋被害規模と対象家屋の周辺微地形との相関性究明を目的として数値化解析Ⅲ類を行った。アイテム・カテゴリー一覧表を表-1に示す。台風の被災要因としては、その地域がもつ地理的、地形的な特性条件である素因、また、その地域に作用して台風被害を引き起こさせる作用因子である誘因とに

表-1 アイテム・カテゴリー一覧表

家屋被害規模	屋根瓦の種類	屋根傾斜方向	家屋隣接パターン	道路幅員
1 無被害	6 瓦	8 南-北	14	20 7.0m以上
2 4㎡未満	7 コロニアル	9 北東-南西	15	21 3.5㎡以上7.0㎡未満
3 4㎡以上16㎡未満		10 東-西	16	22 3.5㎡未満
4 16㎡以上		11 南東-北西	17	23 道路に接していない
5 全壊・半壊		12 その他	18	
		13 不明	19 山と隣接	

大別できる。誘因については、台風の風速、風向、雨などが挙げられるが、対象地域が約32万㎡と小規模の新興住宅地であることから一様であるとみなし、素因だけに限定して解析を行った。素因として航空写真に基づいて判断した家屋の屋根傾斜方向、家屋隣接パターン、道路幅員、また屋根瓦の種類を挙げた。表-2は数値化解析によって群別分類した結果である。家屋被害規模を基準アイテムとして1～5群に分類した。それぞれの基準アイテム・カテゴリーがどのアイテム・カテゴリーと相関が大きいかを示している。その結果、被害規模が全壊・半壊

表-2 群別分類の結果

アイテム名	1群	2群	3群	4群	5群
家屋被害規模 (㎡)	1 無被害	2 4㎡未満	3 4㎡・16㎡	4 16㎡以上	5 全壊・半壊
屋根瓦の種類			7 コロニアル	6 瓦	
屋根傾斜方向		8 南-北 11 南東-北西 12 その他 13 不明		9 北東-南西 10 東-西	
家屋隣接パターン		16 17 19 山と隣接	14	18	15
道路幅員 (m)		23 道路に接していない	22 3.5㎡未満	21 3.5㎡・7.0㎡	20 7.0㎡以上

である5群には、カテゴリーNo.15およびNo.20が含まれた。2つのカテゴリーに共通して、風通しの良い地形であると言えるが、さらに詳細な調査が必要である。また被害が16㎡以上である4群には、カテゴリーNo.9、No.10などが含まれた。鶴見台団地の地形が、地形図から西から東、南西から北東にかけてより急勾配の上り坂であることから、台風の風が斜面を吹き上がり、家屋の屋根傾斜方向と重なったために被害がより甚大であったと言える。鶴見台団地の被害状況を地図上に示してみると、家屋周囲にグランドなどの空き地があるために風が吹き抜けやすい場所において、より被害の大きい家屋が偏在していることがわかった。

3. まとめ

台風19号による家屋被害と周辺地形あるいは周辺微地形との相関についての研究の結果いくつかの地形的要因が存在することがわかった。それは風が吹き抜けやすいような空き地があったり、幅員が大きい道路を有することである。また比較的傾斜が大きい場所でも同様のことが言える。しかし鶴見台団地においてはほとんどの家屋が被災しており、被害がなかった家屋との比較ができなかった。現在、長崎市内でも特徴的な被害がみられた8町に対象地域を拡大し、新たに無被害家屋と周辺微地形との相関性も解析中である。

(参考文献)

- 1) 光田 寧: 1991年台風19号による強風災害の研究, 1992. 8, 自然災害総合研究班, pp3-22.
- 2) 林知己夫・駒沢勉: 数値化理論とデータ処理, 朝倉書店, 1982. pp89-154.
- 3) 河口至商: 多変量解析入門Ⅱ, 森北出版, 1978. pp89-98.